ESTRATTO

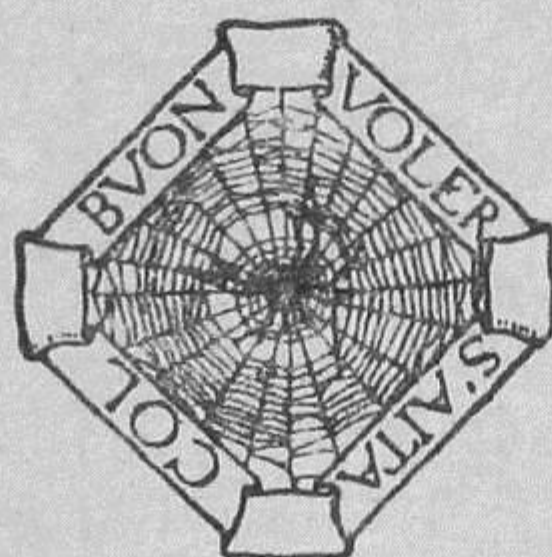
Vol. XVI | Gennaio 1931 | Num. 1

Bimestrale | C. C. con la Posta

ARCHIVIO DI SCIENZE BIOLOGICHE

Fisiologia - Farmacologia - Patologia sperimentale

PUBBLICATO DA

FILIPPO BOTTAZZI

Studi promossi e sussidiati dal *Consiglio Nazionale delle Ricerche*

VI. — PROF. V. DUCCESCHI

LA PANIFICAZIONE MISTA

BOLOGNA - LICINIO CAPPELLI - EDITORE

RIVISTA SINTETICA.

STUDI SULL'ALIMENTAZIONE E LA NUTRIZIONE. [1])

VI. - LA PANIFICAZIONE MISTA. Del Prof. V. DUCCESCHI.

La storia della panificazione c'insegna che i Romani antichi svilupparono ad un alto grado questa pratica alimentare e la diffusero fra tutti i popoli dell'Europa; i Romani usarono principalmente pane di frumento, del quale preparavano diversi tipi, differenti fra di loro per la varietà di grano e per il grado di abburattamento delle farine. Ma a quel popolo non erano sconosciuti il pane *hordaceus* e quelli *secalitius, miliaceus* e *farreus,* dei quali ci hanno lasciato memoria GALENO e PLINIO e nella cui preparazione il frumento era escluso [2]). I Romani avevano anche un pane *mixtus* o *miscellaneus* nel quale, oltre al frumento, entravano a far parte le farine di miglio, di orzo e di farro.

Nei primi secoli successivi alla caduta dell'Impero romano, la decadenza dell'agricoltura, dovuta a ragioni politiche e demografiche, ebbe per effetto un grave abbandono nella coltivazione del frumento ed un grande predominio dei cereali inferiori (segale, orzo, spelta, sorgo, panico, miglio ed avena); si generalizzò così la pratica del pane di miscela. Verso la fine del Medio Evo la coltivazione del grano era di nuovo tornata in onore; questo fatto e l'introduzione nelle nostre campagne del mais, fecero diminuire di molto l'uso dei cereali inferiori per la panificazione; ai primi del 1800 vi contribuì anche la coltivazione della patata [3]). Oggi la pratica della panificazione mista è in gran parte abbandonata e si è ritornati al pane di solo frumento, quale era in uso nella Roma antica.

---

[1]) Studi promossi e sussidiati dal CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

[2]) Per la storia della cerealicoltura preistorica e romana vedasi l'importante pubblicazione dell'on. GIACOMO ACERBO: *Studi riassuntivi di Agricoltura antica,* 1927 (v. bibliografia).

[3]) Una esposizione molto ampia ed interessante delle risorse alimentari delle popolazioni italiane durante e dopo il Medio Evo, si trova nell'opera di L. MESSEDAGLIA: *Il Mais e la vita rurale italiana; saggio di storia italiana,* 1927 (v. bibliografia).

Queste vicende alimentari mostrano che l'esperienza collettiva del nostro popolo ha precorso le odierne constatazioni di laboratorio sopra il maggior valore nutritivo del pane di solo frumento, in confronto con quello misto; si è così riconosciuto, in base all'esperienza secolare, che questo cereale è preferibile agli altri per la tecnica della panificazione. Hanno determinato questa scelta, quelle qualità tutte speciali che il frumento conferisce al pane, relative al sapore, colore, odore, porosità, grado della umidità della miscela, tolleranza da parte dell'apparato digerente, capacità di saziare il senso della fame e di ristorare le forze. In questo, come in altri casi, un intuito istintivo ha diretto, con sorprendente sicurezza, la scelta dell'alimento più opportuno. Questo stesso intuito si è manifestato anche durante la guerra nell'avversione aprioristica delle popolazioni verso ogni cambiamento nei riguardi del pane, e specialmente contro le miscele, anche quando i caratteri organolettici (per esempio per il pane con farina di riso) non giustificavano tale diffidenza.

Più recente invece è la ricerca ormai generale del pane bianco, anche essa dovuta al riconoscimento che il pane scuro, se ricco di crusca, è meno digeribile e meno nutriente. Ma su questo punto l'interesse dell'industria ed un malinteso spirito di uguaglianza sociale sono andati oltre all'utilità ed al gusto della popolazione, perchè si è giunti alla preparazione di un pane insipido e privo di quei principî che, eliminata la crusca, dovrebbero entrare, mediante un abburattamento più razionale, a far parte del pane. Perciò questa evoluzione verso il pane bianchissimo non è ancora definitiva, almeno per la classe operaia.

Questa ed altre lezioni fornite dalla storia alimentare del nostro popolo non vanno dimenticate, ogni qualvolta si debba provvedere per determinate regioni od in tutto il Paese, per convenienza locale od in momenti eccezionali, a consigliare o ad imporre un regime d'imperio nella panificazione ed in altri campi dell'alimentazione popolare. Crediamo quindi opportuno di riunire in queste pagine quanto ci ha insegnato fino ad oggi l'esperienza relativamente alla panificazione mista.

I. - I problemi generali della panificazione con miscele.

Nel nostro Paese si è imposto ormai generalmente l'uso del pane di solo frumento; come eccezione si confeziona pane misto con riso nel Vercellese, con segale nell'Alto Adige, con mais in qualche regione della Lombardia e con patate in zone limitate della Calabria.

Che i fornai pratichino abusivamente miscele con farine di mais bianco, di riso, o di cereali inferiori, questo è un fatto non infrequente; ma si tratta di una sofisticazione limitata ad un certo numero di forni e punita dalla legge, e che solo durante la grande guerra fu tollerata ed in qualche regione anche autorizzata.

La preparazione del pane misto, voluta per atto di governo ed estesa a tutto il Paese od a gran parte di esso, non può essere che

l'effetto di una deficienza quantitativa del frumento disponibile o di altre vettovaglie, sia per straordinaria scarsezza dei raccolti o per cause insolite, come fu il blocco marittimo dovuto all'ultima guerra.

Quando una necessità di ordine nazionale obbliga alla economia del frumento, tale scopo può raggiungersi con varî mezzi, isolati o riuniti insieme. Essi sono: una maggiore utilizzazione del granello di frumento, ottenuta con un tasso più alto di abburattamento; la limitazione dell'uso del pane (razionamento, aumento del prezzo); la panificazione mista. È di quest'ultimo provvedimento che dobbiamo occuparci.

Il problema del pane di miscela presenta alcuni aspetti ben distinti che sono: 1) *quello fisiologico;* 2) *il tecnico;* 3) *l'economico;* 4) *quello bromatologico;* 5) *il legislativo.* Di questi aspetti noi considereremo più largamente il primo, quello che riguarda il valore nutritivo, l'accettabilità ed altri lati igienici; questi e gli altri elementi del problema sono stati poco o punto studiati fra di noi, con eccezione della ricerca bromatologica, che si trova esposta in tutti i trattati di chimica bromatologica e di igiene, e della quale non ci occuperemo affatto.

Il frumento è il cereale che più si presta per farne pane, a cagione della proporzione più utile dei suoi componenti (proteine, grassi ed idrati di carbonio), che fa di esso un alimento vegetale unico o quasi; per la facile e più alta assimilabilità dei suoi componenti; per la ricchezza in glutine, che è la proteina più adatta tecnicamente alla confezione di un pane ben lievitato, spugnoso, di facile cottura, soffice ed elastico, con un contenuto opportuno di acqua, e ben conservabile.

Dunque quando si debba adottare una miscela di frumento e di altri cereali per risolvere, in momenti eccezionali, il problema del pane, si cercherà che la proporzione del primo sia la più alta possibile; e ciò anche avuto riguardo alle esigenze tecniche della panificazione. Non si dimentichi d'altra parte che alcune miscele sono di gran lunga preferibili al pane di frumento integrale o comunque ricco di cellulosa, per la loro digeribilità e per il loro valore nutritivo.

Dal punto di vista fisiologico bisogna cominciare a distinguere il pane misto di cereali da quello fatto con altri prodotti panificabili; la tabella 1 mostra la composizione chimica sia dei primi che dei secondi, scelti fra i più importanti.

Passando dal frumento ad altri cereali, la prima differenza da notare è la diminuzione nei componenti azotati, costituiti quasi esclusivamente da proteine; ciò è importante per le nostre popolazioni, in cui l'apporto di proteine per altre vie è lamentevolmente scarso. Invece le leguminose, di cui però solo la soja si presta alla panificazione, possiedono un'alta percentuale di proteine.

Occorre anche tener conto del fatto che la digeribilità del frumento panificato, ossia la utilizzazione delle sostanze azotate, degli

TABELLA I.

Composizione chimica dei cereali e di altri prodotti che hanno importanza per la panificazione mista; valori percentuali

(in parte da GUARESCHI).

	Acqua	Proteine	Grassi	Amido	Cellulosa	Sali
Frumento	13,6	12,3	1,7	67,9	2,5	1,8
Segale	15,0	11,5	1,8	67,7	2,0	1,8
Riso	13,1	7,9	0,9	76,5	0,6	1,0
Mais	11,3	9,8	4,6	71,3	1,7	1,3
Orzo	13,8	11,1	2,2	64,9	5,3	2,7
Avena.	12.4	10,4	5,2	60,7	8,0	3,0
Patate (farina) . .	9,3	6,1	—	78,1	2,3	3,3
Castagne (farina) .	9,2	6,8	3,40	78,2	78,2	1,4
Leguminose (fagioli)	11,2	23,6	1,96	55,6	3,8	3,6
Soja (semi). . . .	10,9	33,5	17,0	28,7	—	5,8

idrati di carbonio e dei grassi è molto più alta che non per la maggior parte degli altri cereali. Questo fatto è sanzionato ormai dall'esperienza empirica, che ha fatto preferire il frumento ai cereali cosidetti inferiori; ma si è cercato anche di stabilire, con ricerche di laboratorio, una scala della capacità nutritiva dei varî cereali, specialmente in base al loro valore biologico. In modo particolare i fisiologi americani (MAC COLLUM e collaboratori, OSBORNE e MENDEL, SIMMONDS e PARSON, per citare i maggiori) si sono occupati di studiare l'influenza dei varî cereali sull'accrescimento, sulla durata in vita e sulla prolificità dei topi (vedasi il SJOLLEMA). Le ricerche hanno dato risultati molto diversi, a seconda che si è tenuto in conto piuttosto la costituzione delle proteine, i sali e le vitamine, di guisa che una scala del valore biologico dei diversi cereali non è ancora stabilita. Il frumento occupa però di solito una posizione preminente in tutte le serie di ricerche. Solo per il mais si sa con certezza che è meno digeribile e meno utilizzabile dall'organismo, che non altri cereali. Questo vale specialmente per ciò che si riferisce ai cereali interi od alle farine. Riguardo al pane misto i dati non sono molto numerosi; ho riunito nella tabella II. alcuni risultati delle ricerche di R. O. NEUMANN, riguardanti varie specie di pane usato in Germania durante la guerra europea. Altri dati in proposito saranno esposti più avanti, quando si tratterà delle singole forme di panificazione mista.

TABELLA II.

Utilizzazione digestiva di alcune qualità di pane studiate da R. O. NEUMANN [1]).

	Perdita giornaliera di azoto in gr	Utilizzazione dell'azoto %	Residuo secco delle fecce % e quantità fresche	Quantità di cellulosa eliminata con le fecce %	Acidità in cc di soda normale
1. Pane di frumento (abburattam. al 70 %) .	1,52	86,09	5,81 (152,0)	0,78	1,2
2. Pane K (con il 30 % di farina di segale, il 70 % di farina di frumento ed il 10 % di patate)	1,62	84,23	8,18 (177)	2,71	5,4
3. Pane di frumento (abburattam. al 80 %) .	1,81	82,66	8,70 (148,3)	1,99	4,6
4. Pane *Kölner* con le seguenti farine, 50 % mais, 30 % orzo e 20 % riso	2,02	79,20	11,40 (163,1)	5,06	6,5
5. Pane militare, fatto con il 60 % di segale ed il 40 % di frumento.	2,07	79,65	12,01 (204,6)	4,65	8,6
6. Pane di segale abburattata al 80 % . .	2,33	75,27	11,29 (187,0)	3,52	10,0
7. Pane di tritello di segale 83,3 %, farina di frumento 6,4 % e farina di seg. 10,3 %.	2,54	72,83	11,99	3,69	8,2
8. Pane con il 14 % di farina di paglia . .	2,84	64,72	23,24 (325,5)	17,32	11,2
9. Pane con il 20 % di farina di paglia . .	2,92	61,38	28,28 (413,1)	18,20	9,8
10. Pane K scuro fatto con il 58,8 % di tritello di segale, 29,4 % di farina di segale ed il 10 % di patate. .	3,18	65,84	16,48 (270,7)	6,92	7,8
11. Pane con tritello di segale e sangue . .	3,42	71,90	14,32 (244,9)	4,52	2,8
12. *Pumpernickel* fatto di 80 % tritello di segale, 16 % amido e 4 % zucchero	3,83	60,35	19,01 (275,1)	6,01	8,2

[1]) Si sono aggiunti in questa tabella anche i valori relativi alla acidità del pane.

Un'altra proprietà del frumento è da tenere molto in conto, come già si è detto, e cioè che il suo glutine possiede più di quello degli altri cereali le qualità fisiche di elasticità e di resistenza che danno nella panificazione un impasto soffice ed un pane spugnoso ed uniforme. Ed a questo proposito non si deve dimenticare il fatto che alcuni cereali, ed altri prodotti indicati per miscele, mancano affatto di glutine, o ne contengono quantità così piccole, da essere assolutamente inadatti di per sè alla panificazione; anzi essi ostacolano in misura più o meno ampia la fermentazione dell'impasto. Di questi prodotti non si può aggiungerne che una percentuale limitata, rispetto al frumento. Il potere di idratazione durante l'impasto e la quantità d'acqua che si ritrova nel pane dopo cotto, è di regola più favorevole per il frumento che per altri cereali o per altri prodotti che possono sostituirlo. Alcune miscele, come vedremo, conferiscono al pane un colore più o meno oscuro e gli danno un sapore, che, se pure non è disgustoso, risulta eterogeneo in confronto con il tipo consuetudinario di questo alimento. Anche il grado di acidità e la conservabilità del pane variano molto a seconda della miscela.

Da queste considerazioni si conclude che ogni aggiunta, salvo poche eccezioni (soja, polvere di latte), tende a togliere al pane le proprietà nutritive od organolettiche che caratterizzano quel cibo classico fatto di frumento. Fino ad un certo grado queste variazioni sono di lieve entità e vengono poco o punto avvertite dal consumatore, che le accetta e le tollera ed anzi talvolta può anche gradirle; l'esperienza ha mostrato che ciò vale per le aggiunte del 5 al 15 % di farine eterogenee. Ma oltre un certo limite, che oscilla per la maggior parte delle miscele fra il 15 ed il 20 %, la panificazione mista urta contro il gusto del pubblico e riesce di ostacolo alla normale utilizzazione del pane, anche perchè, come tutti gli altri alimenti, esso deve essere ben accetto al gusto.

Molti lamenti elevatisi durante la guerra contro il pane misto non erano imputabili alle miscele in sè, ma ad altre ragioni. Sta il fatto che non pochi fornai mancanti di scrupoli, approfittando della più difficile sorveglianza, introducevano negli impasti ogni rifiuto di mulino e qualunque polvere di natura organica ed anche minerale, che servisse ad aumentare il volume ed il peso del pane. Di più, si lasciava nel pane mal cotto più acqua di quella che la miscela potesse comportare, per frodare sul peso. Ma anche al di fuori delle illecite manipolazioni, non c'è dubbio che il pane di miscela era confezionato troppo spesso senza tener conto delle modificazioni tecniche relative alla sodezza dell'impasto, alla qualità e quantità dei fermenti, alla temperatura dell'acqua di impasto, al grado di cottura ed alle altre regole di una buona panificazione, che erano richieste dall'aggiunta della farina di miscela. Non si dimentichi, e si comprenderà così quanto sia delicata questa tecnica, che tutte le norme suddette variano anche a seconda del tasso di abburattamento della farina di frumento. Così il pane doveva riuscire necessariamente cattivo, come avveniva anche quando non si adattava la

tecnica della panificazione con farina di solo frumento al diverso grado di abburattamento. Invece le miscele di frumento con il 10-15 % di segale, di riso, di mais bianco, di soja, o di patate, sono suscettibili di dare un pane abbastanza buono, quando la tecnica non sia difettosa.

Quanto si è detto finora vale specialmente per le miscele di frumento con i prodotti indicati nella tabella n. 1. Ma non c'è dubbio che nei secoli scorsi si è prodotto e consumato, usando i miscugli più eterogenei, del pane che oggi le nostre popolazioni rifiuterebbero senza esitare, tanto è migliorato per qualità il livello alimentare del nostro popolo. Senza scendere a quegli estremi, quando si dovessero adottare — come si è fatto in Germania durante la guerra — delle miscele che non solo fornissero un pane disgustoso per i suoi caratteri, ma in cui il prodotto aggiunto diminuisse di molto anche il valore nutritivo della parte assimilabile del pane, allora è meglio razionarlo, ossia concederne meno alle popolazioni, ma che sia gradevole e nutritivo; conviene allora cercare al di fuori della panificazione altri alimenti per sostituire il frumento ed è il caso di dare i cereali inferiori, i legumi od altri prodotti di miscela agli animali, per usufrurli sotto forme bene utilizzabili per l'uomo (latte, carne, uova). È lo stesso ragionamento che giustamente si fa per la crusca, nei riguardi del pane integrale.

Durante la guerra europea è in Germania, dove ben presto mancò il frumento, che si è fatta l'esperienza più ampia e scientifica sulla panificazione mista. Negli ultimi anni che precedettero la guerra, il consumo di pane si era ridotto di molto; nel 1913 era di 100 a 200 grammi (a seconda della classe sociale), per individuo e per giorno, nelle città, e da 300 a 500 gr. nelle campagne. La popolazione tedesca usava un vitto prevalentemente carneo. Ma appena scoppiata la guerra, il pane divenne l'alimento principale, benchè il frumento e la segale scarseggiassero; di qui la necessità delle miscele con altri prodotti.

Lo studio fisiologico ed igienico delle mescolanze delle farine nella panificazione, è in gran parte compito di laboratorio; ma non basta il dimostrare che l'aggiunta di un certo cereale o di qualsiasi altro prodotto al frumento dà un pane buono o tollerabile, perchè senz'altro si debba consigliarla od imporla; altri lati del problema devono essere considerati e risolti.

In primo luogo, si deve accertare che del prodotto suggerito per la miscela vi sia un quantitativo sufficiente per soddisfare le necessità di un numero non troppo limitato di provincie; altrimenti si tratterebbe di un provvedimento locale, che rientra nei casi della panificazione mista quale si pratica anche oggi in alcune parti d'Italia ed in tal caso il problema economico di portata nazionale della sostituzione del frumento non sarebbe affatto risolto, in rapporto al fabbisogno della popolazione.

La produzione dei diversi cereali nella penisola fu, secondo la statistica del 1929, quale è indicato nella tabella n. 3:

TABELLA III.

Produzione delle principali colture nel 1929.

(*Bollettino mensile di Statistica Agraria e Forestale.* Anno III, 1930).

	Quintali
Frumento	70.795.100
Segale	1.754.860
Orzo	2.627.390
Avena	7.005 140
Riso (risone) . . . . . . ,	6.736.400
Granturco	24.343.870
Fava da seme	4.791.500
Leguminose	2.765.230
Patate	20.180.000
Castagne	6.038.800

Il raccolto di frumento del 1927 ascese all'incirca a 55 milioni di quintali, quello del 1928 a 62 milioni di quintali.

Durante l'ultima guerra il consumo di pane di miscela fu piuttosto limitato in Italia, in confronto con quanto avvenne presso altre Nazioni.

In un primo periodo del conflitto europeo il *deficit* del frumento per la massa della popolazione non fu in realtà molto ragguardevole; divenne grave dall'agosto 1917 al luglio 1918, essendo discesa la disponibilità di esso per il consumo interno da 63.649.000 quintali a 46.957.000 quintali. La popolazione civile doveva anche sopportare l'effetto del maggior consumo per l'esercito.

Le importazioni di frumento, che nel 1913-14 furono di 11.104.000 quintali, giunsero nel 1915-16 a 21.075.000, gravemente ostacolate dalla guerra dei sottomarini. Basti ricordare che solo nel maggio 1917, entro lo spazio di pochi giorni, furono affondati il piroscafo *Alessandria* con un carico di 110.000 quintali di grano ed il piroscafo *Dorotea* con 75.000 quintali di grano; il piroscafo *Ferrara* fu talmente danneggiato dai sottomarini, che il suo carico di 81.000 quintali di grano andò quasi tutto perduto.

Prendendo come cifra del *deficit* di quel cereale il valore delle importazioni, e considerando come consumo totale di frumento della popolazione italiana 75.000.000 di quintali, di cui 50.000.000 impie-

gati nella panificazione, tale *deficit* rappresentò il 28,5 del consumo totale ed il 44,47 della produzione interna. In condizioni normali l'importazione netta di frumento dall'estero, fino a tre anni or sono era prossima al 30 % dalla produzione interna; nel 1925 fu di 22.419.130 quintali e nel 1926 di 22.143.170 quintali, con una spesa di circa due miliardi e mezzo di lire. L'esito fortunato della battaglia del grano ha già ridotto di molto, forse della metà, il fabbisogno della importazione straniera; se ora, in condizioni eccezionali si dovessero sostituire 10 milioni di quintali di frumento con prodotti da miscela, si vede dalla tabella n. 3 che solo alcuni cereali potrebbero essere presi in considerazione in base alla produzione loro, e cioè il mais, l'avena, il riso ed, al difuori dei cereali, le patate e le leguminose. È vero che invece della *miscela semplice*, ossia della aggiunta di una sola farina estranea a quella di frumento, si può usarne due o più (*miscela composta*), come spesso si è fatto, per esempio in Germania, durante la guerra. Ciò allarga di molto il campo delle sostituzioni, benchè ne complichi la pratica dal punto di vista tecnico e della tutela del consumatore.

Nei secoli scorsi le miscele adottate per procurarsi il pane in caso di carestia erano molto numerose e svariate; ma ogni regione, anzi ogni città, provvedeva a seconda della disponibilità di vettovaglie. Per questo era possibile che alcuni scrittori indicassero tante diecine di modi per fare il pane misto con frumento o senza. Anche in Germania ed in Austria, durante la guerra, si proposero, come vedremo più avanti, una settantina di miscele diverse per la panificazione, di cui si saggiarono, in scala più o meno ampia, una trentina; ma si adottò ufficialmente solo una ventina delle miscele sperimentate, facendosi larga parte alle iniziative ed alle disponibilità locali dei prodotti. Così nei riguardi della nostra Penisola, anche se il riso, la segale e le patate aggiunte da sole in certe proporzioni darebbero un buon pane, non vi è di esse una disponibilità tale da far pensare ad una utilizzazione generalizzata e che compensasse in modo soddisfacente la deficienza del frumento.

Soffermiamoci, per esempio, sul caso del riso. La produzione totale lorda annua di questo cereale è di 6.800.000 quintali e quella netta è di 4.800.000 quintali; di questo quantitativo la metà circa è consumato direttamente dalla popolazione (media annuale di 6 kg per individuo) ed il resto, quello di qualità inferiore, è in parte esportato ed in parte utilizzato nelle fabbriche di amido e di birra, e per l'allevamento dei suini. Facendo astrazione della parte che la popolazione già mangia come minestra od in altra forma (perchè non vi sarebbe nessuna economia alimentare consumando lo stesso riso sotto altra forma), resta una metà circa della produzione che la panificazione dovrebbe contendere all'alimentazione degli animali ed all'esportazione. Siamo con ciò ben lontani dai 10 o più milioni di quintali di frumento da sostituire.

Insieme al fattore disponibilità, anche quello economico ha un grande valore. In tempo di guerra esso passa in seconda linea; ma

in condizioni internazionali normali esso ha importanza preponderante. Potrebbe avvenire, per esempio, che il cereale il quale deve fornire la farina da miscela avesse un prezzo di esportazione superiore al frumento da comprare all'estero; questo è il caso del riso, che dà un buon pane misto, ma che invece di essere consumato in Italia ci potrebbe convenire di esportarlo per comprare una quantità molto maggiore, in misura di centinaia di migliaia di quintali, di frumento.

Altri elementi di giudizio sono il rendimento nei riguardi della macinazione e la necessità di introdurre tecniche ed impianti speciali per la produzione del nuovo tipo di pane. Considerazioni simili possono farsi, per esempio, nei riguardi del pane con legumi o con patate (anche quest'ultimo molto lodato) ed allora c'è da domandarsi se non converrebbe piuttosto raccomandare ad estendere fra le popolazioni l'uso di quei prodotti nelle forme consuete, piuttosto che trasformarli in pane. Basterebbe semplicemente, in tal caso, adottare il razionamento del pane di frumento puro, perchè automaticamente il consumo si rivolgesse ad altri prodotti. La tabella n. 3 mostra chiaramente che i prodotti sui quali si può far maggiore assegnamento in tal caso sono il granturco e le patate; gli altri possono, come la segale, il riso, le castagne, servire per la produzione di pane misto in singole regioni, per esempio la segale nelle zone alpine, il riso in Lombardia ecc., oppure per determinate collettività (esercito, carcerati, ecc.). L'avena sembra essere poco adatta per la panificazione.

Per ciò che riguarda la legislazione, bisogna distinguere il regime vincolato e quello libero. La panificazione mista sottoposta a regolamenti, per la qualità e quantità dei succedanei, ha l'inconveniente di adattarsi difficilmente alle singole regioni, sia per la disponibilità dei prodotti, che dovrebbero spostarsi dai luoghi di produzione a quelli di consumo talvolta assai lontani (come per il riso), sia per i diversi gusti delle popolazioni. Più razionale, adottata per esempio la miscela obbligatoria del 10 %, sarebbe di assegnare alle singole regioni determinati tipi di panificazione mista. Anche il regime cosidetto libero deve avere le sue restrizioni, nel senso che il prodotto di miscela non possa superare il 10 od il 15 % a seconda dei casi, che ogni forno denunzi il tipo di miscela usato e che il pane rechi un cartello con l'indicazione della miscela stessa. Ciò per rendere più difficili gli abusi, e per facilitare il controllo degli Uffici d'Igiene locali.

Resasi necessaria una economia di frumento e fissata la percentuale di miscela ammessa, converrebbe lasciare ad ogni Prefettura lo stabilire le norme da adattarsi nel singolare distretto.

Durante la guerra europea, in Germania ed in Austria vennero emesse, fino dall'ottobre del 1914, e successivamente durante tutto il conflitto, numerose ordinanze relative al pane miscelato, pane che fu adottato ben presto data la scarsezza di frumento. Le prime

aggiunte al frumento riguardano le patate e la segale; si passò poi all'orzo, al riso, al mais e ad altri prodotti dei quali si tratterà più avanti, consumandosi miscele semplici e composte, nelle combinazioni e proporzioni le più svariate.

Anche in Inghilterra ed in Francia si fece ricorso più volte, durante la guerra, alla panificazione mista ma non mi sono note con certezza le disposizioni legislative che ad essa si riferiscono.

La legislazione italiana si limitò, durante la guerra, nei riguardi della panificazione mista, per quanto mi consta, alle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 7 marzo 1915 (*Gazzetta Ufficiale* 1915, n. 58 e cioè:

« *Omissis*, etc. Le disposizioni relative al tipo unico di pane « non si applicano:

« *a*) alla produzione ed alla vendita del pane di granturco, di « segale o di altro cereale che non sia il frumento;

« *b*) alla produzione ed alla vendita del pane confezionato con « farina di frumento mescolata con altre farine (granturco, riso, se- « gale), solo nei Comuni nei quali tali tipi di pane siano in uso con- « suetudinario e limitatamente ai bisogni dei Comuni medesimi.

« Tale miscela dovrà essere annunziata ai compratori mediante « appositi cartelli nei locali di vendita ».

Con ciò era implicitamente ammessa la panificazione mista, che si usò in Italia specialmente nel 1927 e 1928 senza essere autorizzata e regolata nelle sue modalità da disposizioni generali; solo per i molini militari si stabilì che dal 1° gennaio 1917 la farina abburattata alla resa del 90 % si miscellasse in varia proporzione con farine di granturco, di segale, di fave, di dura e con farinetta di riso.

Passerò ora in rassegna i principali tipi di pane miscelato, che per le qualità loro organolettiche e nutritive, e per la possibilità di essere confezionati in grande scala, possono prendersi in considerazione per sostituire il frumento come *pane di risparmio*.

II. - I DIVERSI TIPI DI PANE MISTO.

1. - *La panificazione con farina di mais* è una pratica abbastanza antica, in relazione con l'epoca in cui il granturco si introdusse in Italia; essa però non ha raggiunto molta importanza, utilizzando le popolazioni agricole il granturco di preferenza come polenta.

Già il MANETTI (1765) dava come pratica corrente, almeno in Toscana, la preparazione del pane misto con mais; egli scriveva: « dai nostri contadini si mescola molto il mais non solo col grano, « ma con la segale e con le fave, delle quali particolarmente cor- « regge il sapore amaro che sole avrebbero » (pag. 103). « Le prero- « gative di un tal pane sono di nutrire assai, ma di costipare e pro- « sciugare il corpo, e perciò non conviene che alle persone sottoposte « a grande esercizio e fatica » (p. 99).

Il Targioni-Tozzetti (1766) non è favorevole al pane con mais; consiglia, in ogni caso, di servirsi di acqua molto calda per l'impasto e meglio ancora di farina di mais bollita in acqua.

Secondo il Parmentier (1778) in alcune provincie della Francia era corrente, al suo tempo, l'uso del pane di mais, e descrive nei suoi particolari il modo di prepararlo, ma non accenna a miscele con farina di cereali.

È singolare il fatto che le notizie più estese sulla panificazione mista si trovino negli antichi autori sopra citati.

In Italia non è raro il vedere nelle botteghe di fornai del pane di granturco; ma per quanto mi consta non vi si aggiungono farine di altra specie.

Era abbastanza frequente, prima della ultima guerra, l'aggiunta clandestina di farina di mais bianco per la panificazione ordinaria, non riconoscibile per i caratteri organoletti se non oltrepassa il 10 %. Durante la guerra tale miscela fu molto comune, ed anche ufficialmente autorizzata.

Dagli *Annali di Statistica* del 1879 rilevo che in quell'epoca si consumava pane di granturco in 15 Comuni del Piemonte, in 42 Comuni della Lombardia, in 34 Comuni del Veneto, in 50 Comuni dell'Abruzzo, Molise, Terra di Lavoro e Campania ed in 25 Comuni della Capitanata, Basilicata, Calabria e Puglie. Nei volumi successivi degli *Annali* non ho trovato altre statistiche sull'alimentazione popolare.

Se dobbiamo giudicare da quello che avveniva in Lombardia, questo pane di granturco era spesso un pane misto con segale e frumento, nel rapporto di 5-6 kg della prima e 1 kg della seconda; questo fu verificato dal Grüner nella sua inchiesta sulle condizioni alimentari della provincia di Milano nel periodo 1903-1906. Si consumava però, in alcune zone, anche pane di solo mais. Nel 1910 il prof. Serpieri lamentava, per l'alto Milanese, l'uso tanto diffuso del pane di mais mal cotto, mal lievitato, con una spessa crosta esterna e con la pasta molto umida; anche questo era un pane misto con frumento. Il generale Gibelli aveva proposto che si confezionasse in Lombardia un tipo di pane fatto con 82 kg di farina di frumento e 18 kg di farina di mais; questo pane è più soffice, più conservabile e più digeribile di quello allora in uso. La propaganda per questo pane sembra che non avesse molta fortuna; del resto durante la guerra, e nei due anni successivi, l'uso del pane di mais andò rapidamente limitandosi, detronizzato dal frumento concesso a condizioni di favore dallo Stato; e ciò valse non solo per la Lombardia ma anche per le altre regioni.

La farina di mais non contiene glutine e quindi è poco adatta alla panificazione, lievitando difficilmente; il pane, anche quando sia ben preparato e cotto, ha poca consistenza e sofficità. Esso è piuttosto ricco di sostanze grasse e facile perciò ad alterarsi, acquistando odore e sapore disgustoso; si dissecca rapidamente. Ma se si usano farine di mais bianche e finamente macinate, il pane che

se ne ottiene è abbastanza buono, se non si sorpassa la proporzione del 10 % nel miscuglio. Però la sua digeribilità ed il suo valore nutritivo sono sempre alquanto più bassi che per il frumento puro, per l'inferiorità inerente alla dieta maidica. È noto che la zeina del mais ha un valore biologico inferiore alle proteine degli altri cereali (OSBORNE e MENDEL, Mc. COLLUM e collaboratori, ABDERHALDEN) ed è attaccata più difficilmente della gliadina del frumento dai succhi digestivi (BAGLIONI).

La panificazione con mais era già conosciuta in Germania prima della grande guerra; si faceva cuocere la farina e si usava per l'impasto fino ad una proporzione del 30 %; questo pane era bene accetto ai lavoratori. Si praticarono miscugli, oltre che con farina di frumento, anche con quella di segale. Si consumava di preferenza farina americana di mais bianco. Durante la guerra mancò ben presto il materiale per la miscela; non così in Austria, dove già dal 1916 l'uso del mais per la panificazione era prescritto per legge nella misura del 20 %. A questo pane, specialmente se il quantitativo di mais era maggiore di quello ora indicato, si rimproverava un certo sapore amarognolo, dovuto a processi di incipiente decomposizione del granturco.

La composizione del pane con mais non differisce sensibilmente da quella del pane di frumento, salvo la maggior quantità di grassi. RUBNER ha eseguito ricerche sulla utilizzazione del pane di segale, abburattata al 94 %, con mais (nella proporzione del 10 %); con tale aggiunta i caratteri del pane non si modificano in grado apprezzabile. Egli osservò una perdita del 20,99 % di proteine, del 75,86 % di cellulosa e del 15,00 % in calorie; non vi è differenza sensibile con il pane di tutta segale.

Anche STOKLASA ha avuto buoni risultati per la utilizzazione del pane con mais.

In conclusione, l'aggiunta di farina di mais nella panificazione, fino alle proporzioni del 10-15 %, non influisce in modo molto sfavorevole sulle qualità fisiologiche ed igieniche del prodotto che si ottiene.

2. - *Il pane con miscela di patate* non può vantare l'antichità degli altri consimili, perchè quel tubero si diffuse con una certa estensione in Italia poco più di cento anni or sono. Il PARMENTIER, che era riuscito a far coltivare la patata in Francia su grande scala nella seconda metà del secolo XVIII, divenne un propagandista attivo del pane con miscela di patate e nelle sue opere già citate precedentemente riferisce, con molti particolari, le ricerche da lui compiute in proposito. Egli consiglia di aggiungere le patate cotte specialmente alle farine di cereali inferiori, allora molto usate dalle popolazioni agricole, per migliorare la qualità del pane. Il PARMENTIER indica di cuocere le patate, di ridurle ad una polpa e di mescolare questa con la farina di frumento e con il lievito, in presenza dell'acqua necessaria; il forno non deve essere molto caldo e la cottura

deve prolungarsi più che d'ordinario. Occorre aggiungere almeno una parte uguale di farina di frumento alle patate, ma la proporzione di due terzi della prima è più favorevole.

Questo pane ha un bell'aspetto, è saporito e si conserva a lungo, anche oltre un mese. Il PARMENTIER descrive una macchina per impastare le patate.

Successivamente, in diversi paesi si fabbricò un pane simile, senza però che il procedimento avesse molto seguito. Infatti la patata non è di per sè panificabile, per mancanza di glutine; la sua cottura preventiva costituisce un ostacolo alla confezione industriale del pane, a meno di possedere impianti speciali. L'uso più esteso del pane con patate si è avuto in Germania durante la guerra europea, avendo ivi costituito il mezzo più importante di sostituzione al frumento ed alla segale.

Il Governo tedesco, già con una ordinanza del 28 ottobre 1914 impose l'aggiunta di patate al pane di segala, dapprima in proporzione del 5 e 10 % (*K - Brot*) e poi del 20 % (*KK - Brot*); questa fu la prima miscela adottata e forse anche la più felice, ed infatti fu conservata dopo la guerra. Si preparò pane di patate anche mescolandole crude e fresche, ma in piccola scala, perchè le patate erano conservate per mezzo del disseccamento. Si usarono generalmente patate cotte in vapor d'acqua, trasformate quindi in una polpa e ridotte (per mezzo di un apparecchio a cilindri, alla temperatura di 120°-140°) in frammenti sottilissimi come foglie (*Kartoffelflocken*); questi frammenti disseccati davano con la macinazione una farina (*Kartoffelwalzmehl*). Le bucce venivano tolte dopo la cottura, con speciali procedimenti. Si riducevano in farina, previo disseccamento, anche le patate crude, le quali però venivano usate non di rado senza essere disseccate, sottoponendole ad una specie di macinazione.

Questi preparati presentavano, rispetto alla farina di frumento, la composizione indicata dalla tabella n. 4.

Per la panificazione, preparato l'impasto di farina di frumento, vi si aggiunge la pasta di patate cotte o crude. La miscela nella proporzione del 5 % non modifica sensibilmente la preparazione del pane; con il 10 %, a cagione del contenuto più alto di acqua, la lavorazione è più difficile e con il 20 % (essendovi circa il 48,8 % di acqua) comincia già ad essere ostacolato l'ulteriore trattamento dell'impasto.

Vi è una differenza molto importante a seconda che si usano patate cotte ovvero tuberi crudi. Nel primo caso l'amido è già idratato, ed in tali condizioni quando la pasta di patate sia aggiunta al pastone di frumento quest'ultimo si riduce troppo molle, con grave danno della sua elasticità e resistenza. Quando invece si usano patate crude, poichè l'amido deve idratarsi, l'aggiunta loro al pastone ordinario lo indurisce troppo togliendogli l' acqua. Occorre quindi regolare l'acqua dell'impasto a seconda dei casi. In Germania si usava anche di aggiungere pasta fatta con una parte di patate crude e due parti cotte. La pratica ha mostrato che l'aggiunta di farina di patate crude

TABELLA IV.

Composizione di alcuni preparati di patate atti alla panificazione, in confronto con la farina di frumento (da R. O. NEUMANN).
Valori percentuali della massa secca.

	Acqua	Proteine	Idrati di carbonio	Cellulosa	Ceneri
Farina di frumento aburattata al 75 %	9,15	14,6	82,7	0,22	0,82
Patate	8,83	7,9	83,2	3,9	4,4
Fiocchi di patate (*Kartoffelnflocken*)	9,55	6,6	86,3	2,88	3,71
Farina di patate (*Kartoffelnwalzmehl*).	9,34	6,5	86,7	2,57	3,75
Amido di patate	15,20	1,0	98.2	0,07	0,69

è meno adatta a far pane. Il prodotto che si ottiene con miscela fino al 20 % ha aspetto, colore, consistenza, odore e sapore abbastanza buoni; ma quanto più contiene di patate, tanto più è ricco di acqua è fragile e di conservazione difficile, benchè non si dissecchi rapidamente. Il pane di patate è di solito meno poroso ed elastico. Talvolta esso si mostra un poco più pesante per lo stomaco; con l'aggiunta di amido di patate il pane è molto bianco. Si usò spesso la miscela con amido e con farina di patate a parti uguali. I piccoli fornai non riuscirono sempre a prepararlo in modo soddisfacente. Il rendimento è maggiore, dal 5 % al 10 %, che per il frumento. In Germania si praticarono anche miscele con farina di mais.

Come la composizione dei componenti dimostra, quanto più si è aggiunto di patate, di tanto diminuisce proporzionalmente la quantità delle sostanze proteiche. Infatti mentre un pane misto di segale (80 %) e frumento (20 %) contiene il 10,70 % di proteine (sostanza secca), il pane di segale (80 %) e di farina di patate (20 %) ne contiene l'8,94 % e quello di segale (70 %) ed amido di patate ne contiene il 6,15 %. Nei casi in cui il pane costituisce l'alimento fondamentale di una popolazione, ciò ha la sua importanza.

Sono noti i risultati favorevoli di RUBNER, COSTANTINIDI, HINDHEDE riguardo alla utilizzazione digestiva delle patate. Sul pane con patate vi sono ricerche anteriori alla guerra di ERISMANN e di O. VAN HELLENS, ed altre compiute in Germania durante il conflitto da R. O. NEUMANN e da RUBNER. Ho riunito i dati di questi studiosi nella tabella V. Dai risultati di questi esperimenti, che purtroppo riguardano quasi solo la miscela con la segale, risulterebbe che le

perdite di sostanze azotate per l'uso di pane con patate sono abbastanza alte; ma esse sono dovute non tanto all'aggiunta di quel tubero quanto alla qualità della farina usata, che era segale all'80-85 % di abburattamento; quando si adoperò anche farina di frumento, la perdita di azoto fu minore (come nell'esperimento n. 4) e così pure per l'uso di farina di segale al 65 % di abburattamento. Nondimeno anche in queste condizioni le sostanze proteiche non sono utilizzate nello stesso grado come per il pane di frumento solo.

Durante la guerra si provò qua e là in Italia l'aggiunta delle patate al pane, senza che questa pratica si generalizzasse sensibilmente. Mi consta invece che in alcune zone montagnose della Calabria (nella provincia di Cosenza, a Nicastro, ma più specialmente in Decollatura) il pane casalingo viene da tempo confezionato con farina di frumento e pasta di patate (20 %) cotte in acqua e pelate. Si assicura che il pane così preparato sia ottimo di aspetto, gustoso, di facile conservazione e ben digeribile. In provincia di Novara si è sperimentato, in forni privati e di cooperative, il pane con patate con buon risultato; sembra che esista anche un brevetto (*Miedico*) per un prodotto simile.

TABELLA V.

Utilizzazione del pane misto di cereali e patate; valori percentuali.

	Perdita di sostanza secca	Perdita di azoto	Perdita di cellulosa	Perdita di ceneri	Perdita in calorie
1. Pane di segale (30 %) e patate (*Erismann*)	13,38	32,71	—	30,19	—
2. Pane di segale (50 %) e patate (50 %) (*O. v. Hellens*)	16,48	34,16	79,54	64,64	—
3. Pane di segale (27 %), frumento (63 %) e patate (10 %) (*R. O. Neumann*)	8,18	15,77	68,61	55,51	—
4. Pane di segale (1) (80 %) e patate (20 %) (*Rubner*)	7,9	42,5	57,4	53,1	9,8
5. Pane di segale (2) (80 %) e patate (20 %) (*Rubner*)	15,3	47,6	64,6	32,5	17,5

(1) La farina era abburattata al 65 %. (2) La farina era abburattata al 82 %.

In conclusione, la miscela di frumento con patate aggiunte fino ad una proporzione del 20 %, è una delle più raccomandabili, dal punto di vista tecnico ed igienico; nei riguardi dell'economia nazionale sarà da risolvere caso per caso, ed a seconda delle regioni, se convenga piuttosto che le popolazioni mangino le patate nelle forme consuete, oppure che si confezioni con esse del pane misto.

3. - *Il pane misto di frumento e segale* si usa ancora in qualche regione dell'alta Valle d'Adige; esso risente delle proprietà del pane di segale puro, largamente consumato nei paesi del Nord d'Europa. È scuro, possiede un sapore ed un odore particolare, è meno spugnoso di quello di frumento e più ricco di acqua. Si mantiene a lungo fresco e si conserva facilmente.

Per l'impasto l'acqua deve essere piuttosto a temperatura alta; la lavorazione non richiede l'uso di lieviti artificiali. Occorre più tempo per la cottura ed una temperatura più elevata del forno.

Il glutine della segale è meno atto alla panificazione e si colora in grigio-nerastro a contatto con l'aria. Non conviene che la farina sia abburattata a più del 65 %.

TABELLA VI.

Utilizzazione fisiologica del pane di frumento, del pane di segale e del pane misto di questi due cereali

(da R. O. NEUMANN).

Grado di abburattamento %	Pane di frumento		Pane misto in varia proporzione		Pane di segale	
	Perdite di sostanza secca	Perdite in proteine	Perdite di sostanza secca	Perdite in proteine	Perdite di sostanza secca	Perdite in proteine
60	1,93	6,30	—	—	7,60	37,30
70	4,42	16,01	4,40	13,70	10,43	42,65
75	-	—	6,78	17,44	—	—
80-82	6,06	14,79	8,56	23,24	8,44	33,59
85	-	—	10,36	28,71	—	—
94	11,20	25,88	12,00	23,76	14,84	41,06
97	10,87	23,10	14,98	28,49	15,95	37,05

Per i suoi caratteri organolettici questo pane misto può considerarsi abbastanza buono, fino ad una miscela del 20 % di segale; ad ogni modo tale aggiunta non dovrebbe andare oltre il 30 %. La utilizzazione nutritiva del pane di segale puro è indubbiamente minore di quella del pane di frumento; alcuni lo preferiscono per il suo sapore e perchè eccita la peristalsi intestinale.

Già prima della guerra sono state compiute numerose ricerche sulla assimilazione del pane misto di segale e frumento, da MEYER, da MENICANTI e PRAUSSNITZ, da K. B. LEHMANN, da HINDHEDE e da altri. Dall'insieme di queste ricerche risulta che il pane di solo frumento dà minori perdite di residuo secco e di sostanze azotate, che non il miscuglio con segale; quando questo cereale sia usato da solo nella panificazione, le differenze con il frumento sono assai notevoli.

Ho riunito nella tabella n. 6 togliendoli dall'opera di R. U. NEUMANN, i dati relativi all' utilizzazione del pane misto di segale e frumento; vi è tenuto conto anche del grado di abburattamento. Le medie si riferiscono a miscugli di varie proporzioni.

In Germania si usarono largamente, durante la guerra, le miscele di segale; l'abburattamento della farina, che in tempo di pace era del 65-70 %, passò progressivamente al 94 %. Si cominciò col prescrivere, nel 1915, l'aggiunta del 30 % di farina di segale a quella di frumento e si giunse fino al 50 %; si fecero anche mescolanze di frumento con segale, con farina di patate ed anche con residui delle fabbriche di birra, con farina di legno e con farina di paglia, miscele delle quali non è il caso di occuparci.

Si usò invece delle farine anche i grani interi di frumento e di segale (*Vollkornbrote*), secondo varii procedimenti, preparandosi da essi direttamente, senza precedente macinazione, l'impasto per il pane. Di questi procedimenti, quello del pane tipo *Growitt* è giudicato favorevolmente da ZUNTZ, da RUBNER e da R. O. NEUMANN, in base a ricerche dirette di laboratorio.

In conclusione, la miscela di frumento e di segale per la panificazione mista è raccomandabile quando la proporzione di questo secondo cereale non sorpassi il 10 %; in ogni caso non deve esservene più del 30 %.

4. - Il MANETTI (1765), già citato, tratta del *pane di miscela con farina di riso* e loda il prodotto che si ottiene, per essere bianchissimo e molto sostanzioso; egli consiglia anche di impastare la farina di frumento con il riso bollito nell'acqua e ridotto a poltiglia. Questo pane sembrava essere abituale in Curlandia, al tempo in cui scriveva il MANETTI, ma lo si produceva anche in alcune regioni d'Italia (Toscana, Stato Romano), in momenti di carestia del frumento; gli si addebitava di essere piuttosto grave allo stomaco e soggetto ad indurire.

Anche il TARGIONI-TOZZETTI (1766) consiglia il riso come succedaneo del frumento. Egli indica di aggiungere 5 libbre di riso, cotto nell'acqua fino al punto di disfarsi, a 20 libbre di farina di frumento per fare prima il lievito e poi l'impasto; è bene infornarlo a fuoco più lento che d'ordinario. Il TARGIONI-TOZZETTI giudica questo pane buonissimo di sapore e molto nutritivo.

In Germania già prima della guerra si confezionava pane con riso e si vendeva la farina di cereali preparata con il 3-5 % di farina di riso (*Risofarin, Panifarin*); questo pane era giudicato migliore di quello con patate. Però qualche volta il pane di frumento e riso diveniva filante.

Durante la guerra si cominciò in Germania a far pane con riso su più larga scala, nella primavera del 1915 come *Kolner Brot*, mescolando le farine di mais (50 %), di orzo (30 %) e di riso (20 %); non è noto il processo di fabbricazione. Dopo breve tempo questo prodotto non fu più in circolazione perchè mancò il riso.

R. O. Neumann studiò questo pane, il cui aspetto era simile a quello di segala. La sua confezione lasciava a desiderare; esso era poco spugnoso, si seccava rapidamente ed allora si polverizzava; il sapore ricordava quello del pane con mais. Il glutine del riso, benchè scarso, si presta bene alla panificazione, se questa è fatta a dovere. L'organismo utilizza abbastanza bene questo pane, e cioè le perdite sono di 11,40 % per la sostanza secca, di 15,77 % per le proteine, di 68,61 % per la cellulosa e 55,51 % per le ceneri; queste perdite corrispondono presso a poco a quelle del pane di frumento fatto con farina abburattata all'80 %.

In Francia, durante l'ultima guerra, si usò frequentemente la panificazione mista con riso; l'aggiunta di esso fino al 20 % fu trovata accettabile. Oggi si pratica frequentemente la miscela dal 3 % al 5 % utilizzandosi farina di riso rotto od inferiore, importato dalle Colonie francesi e che ha un basso prezzo.

Il cosidetto farinaccio che si produce nella brillatura del riso, aggiungerebbe certamente valore nutritivo al pane, per essere ricco

Tabella VII.

Contenuto in proteine, grassi, idrati di carbonio e calorie dei grani e della farina di soja (sgrassata) in confronto con altri alimenti

[I valori si riferiscono ai prodotti non disidratati [1])].

	Proteine %	Grassi %	Idrati di carbonio %	Calorie per kg
Semi di soja	34,56	19,30	25,63	4398 [2])
Farina di soja	47,41	0,44	35,02	3821 [2])
Farina di frumento	11,5	1,0	75,0	3640
Farina di mais	7,5	4,2	65.9	3450
Pane bianco	7,1	1,2	52,3	2629
Maccheroni crudi	10,4	0,8	73,0	3608
Riso crudo	8,0	0,3	79,0	3540
Carne magra (lombo di bue).	19,1	12,1	0,66	1980
Uova (20 uova 1 kg). . . .	12,55	12,11	0,55	1400
Latte (1 litro)	3,3	4,0	5,00	700
Formaggio parmigiano . . .	32,80	24,50	1,18	4000,0
Mele	0,30	0,30	11,00	440,0
Lattuga	0,90	0,30	2,90	187,0

[1]) Eccetto che per la soja, i valori di questa tabella sono per la maggior parte quelli stabiliti dalla Commissione Scientifica interalleata per l' alimentazione.

[2]) Calorie nette.

di proteine e di vitamine. Durante la guerra anche nell'alta Italia si è confezionato pane con la farina del farinaccio del riso di qualità inferiore; recentemente si è ripreso nel Vercellese lo studio della panificazione con riso, ottenendosi buoni risultati, con le miscele al 5-10 % di farina di riso (Borasio).

5. - Il problema della *panificazione mista con soja* fu studiato con ampiezza specialmente in Italia e con risultati concordi e favorevoli.

La soja (*Glycina hispida*) è una leguminosa dell'Estremo Oriente, il cui seme, dotato di qualità nutritive veramente eccezionali, è sotto varie forme un elemento indispensabile nell'alimentazione dei Cinesi, dei Giapponesi e di altre popolazioni orientali.

Dal punto di vista nutritivo quel seme si caratterizza per la sua ricchezza in proteine, in grassi ed in sali minerali, mentre vi si trovano in scarsa proporzione gli idrati di carbonio. Queste qualità risultanti chiaramente dalla tabella n. 4, conferiscono alla soja un posto tutto privilegiato fra gli alimenti conosciuti. D'altra parte le ricerche eseguite, specialmente nell'America del Nord, ma anche in Europa (Osborne con Mendel e Klapp, Jones e Watermann, Daniels e Nichols, Abderhalden, Berczeller, Friedemann ed altri) hanno mostrato in maniera concorde che le proteine della soja contengono tutti i principali aminoacidi necessari al mantenimento in stato di salute ed all'accrescimento dell'organismo; esse si sono dimostrate, sotto questo rapporto, superiori a quelle degli altri legumi e prossime alle proteine degli alimenti vegetali.

Dal seme di soja si possono ottenere due tipi di farina; la prima è quella cosidetta *integrale,* che contiene ancora l'olio, il secondo tipo è quella *sgrassata,* che si ricava dal seme dopo aver estratto l'olio con i solventi a temperatura di circa 100° C; esse possiedono una diversa composizione (Ducceschi) in confronto con quella di frumento (ved. tab. VIII).

Ci troviamo qui dinanzi al caso unico di una farina che contiene il 50 % di proteine, ossia più che il doppio della carne magra! Si tratta dunque di un prodotto alimentare veramente prezioso.

L'obbiezione mossa contro la farina deoleata, ossia una diminuita digeribilità per effetto dei solventi e della temperatura elevata, si è mostrata priva di fondamento; invece le prove di panificazione eseguite con la farina integrale sono riuscite poco soddisfacenti, per il suo alto contenuto in grasso. Perciò oggi per la confezione del pane si usa generalmente la farina sgrassata.

La farina di soja da sola non si presta alla panificazione per il difetto di idrati di carbonio e di glutine; non può utilizzarsi che in miscela con altre farine, e l'esperienza compiuta finora riguarda solo l'aggiunta della soja al frumento.

Prove di panificazione, sia con farina di soja integrale che priva di grasso, furono eseguite un poco da per tutto nel passato.

TABELLA VIII.

Composizione chimica della farina di soja e di quella di frumento; valori percentuali.

		Farina di soja	Farina di frumento
Nella farina secca	Acqua	13,64	16,08
	Sostanze azotate	54,89 (N = 8,783 × 6,25)	15,64 (N = 2,52 × 6,25)
	Sostanze azotate, secondo il coefficiente di RITTHAUSEN . . .	52,69 (N × 6,0 per la soja)	14,36 (N × 5,7 per il frumento)
	Grassi	0,50	1,53
	Cellulosa	2,01	0,42
	Sostanze non azotate (per differenza)	40,54	83,31
	Ceneri	6,27	0,80
	(Fosfati)	(1,701)	(0,47)
	Acidità (come acido lattico) . .	0,40	0,32
	Potere calorifico per 1000 g . .	4880 C.	4455 C.

prima e dopo la guerra europea e sempre con risultati incoraggianti; sembra che in Austria la produzione di pane di soja per il pubblico abbia acquistato una certa importanza. Le prove più conclusive nei riguardi dell' utilizzazione nutritiva da parte dell' uomo del pane misto di frumento e soja sono state compiute in Italia, nel 1927, dalla Commissione Militare per lo studio della Soja, nominata dal Ministero della Guerra, e nell'Istituto di Fisiologia di Padova; ma saggi di panificazione con soja furono eseguiti anche dalla R. Scuola di Panificazione di Torino, dal Commissariato Militare marittimo della Spezia, dall'Azienda Consorziale dei Consumi del Comune di Milano, ed in altre parti.

La proporzione più opportuna per la miscela si riconobbe essere il 10 % di soja; la tecnica della panificazione non differisce sensibilmente da quella ordinaria. I giudizî sui caratteri generali di questo pane possono sintetizzarsi nella forma espressa dal prof. S. CAMILLA, della R. Scuola di Panificazione di Torino e cioè: « il pane « prodotto con la miscela anzidetta risulta ottimo sotto ogni riguardo « e dotato di caratteri fisico-organolettici, più specialmente il sapore, « non dissimili, anzi migliori di quelli risultati colla panificazione « delle farine (all'82 % di abburattamento) non miscelate con la soja; « solo il colore della mollica volge leggermente al giallognolo ».

Veniamo ora ai risultati delle ricerche riguardanti la digeribilità e l'utilizzazione nutritiva del pane con soja. Quelle compiute presso la Scuola Militare di Firenze ebbero come oggetto lo stabilire il grado di assorbimento dei varî costituenti della razione militare, quando si sostituisca il comune pane di munizione con quello contenente il 10 % di farina di soja quasi priva di grasso. Lo studio compiuto su due ufficiali medici, su di un chimico farmacista e su quattro militari di truppa mostrarono una utilizzazione totale dal 95,0 % al 98,0 % per la razione totale, ed un'utilizzazione dal 95,7 % all'87,0 % per le proteine; dettero per i grassi dei valori da 97,6 % ad 82,0 %. Queste cifre rientrano nelle medie fisiologiche e non sono inferiori a quelle che si ottengono con il pane del soldato.

Il pane con soja fu bene accetto e durante il periodo di esperimento, costituito da serie di tre giorni, i soggetti si mantennero in buone condizioni di salute obiettive e subiettive; le funzioni gastrointestinali furono sempre regolari e non si ebbero oscillazioni notevoli del peso corporeo.

Contemporaneamente a questa, fu eseguita nell'Istituto di Fisiologia di Padova una serie di ricerche con scopo alquanto diverso, e cioè per studiare la tolleranza ed utilizzazione massima del pane di soja, alimentando sei persone sane, durante alcuni giorni, esclusivamente con esso. Gli esperimenti durarono per ciascun soggetto da 4 a 6 giorni; il consumo giornaliero di pane fu in media di 739 g. Anche in questo caso il pane fu bene accetto e non produsse disturbi gastrici ed intestinali od altri segni di intolleranza o di malessere. Si fecero anche prove di digestione *in vitro*. Si usò pane con soja al 10 % ed al 20 % di farina sgrassata; questi tipi di pane hanno la composizione seguente:

TABELLA IX.

Composizione chimica del pane di soja e di quello di frumento; valori percentuali.

		Pane di soja al 10 %	Pane di soja al 20 %	Pane di frumento
Nel pane secco	Acqua	28,3	31,18	26,16
	Sostanze azotate (N × 6,25)	17,70	23,02	15,80
	Sostanze grasse	1,427	1,324	1,52
	Cellulosa	0,80	0,59	0,43
	Sostanze non azotate (per differenza)	78,20	72,55	80,44
	Ceneri (compreso il Na Cl aggiunto nella panificazione)	2,68	3,10	2,24
	Acidità (come acido lattico)	0,68	0,52	0,24
	Calorie per 1000 g	4361	4418	4284

Le ricerche portarono alle seguenti conclusioni:

1. - Gli esperimenti di alimentazione con pane misto di frumento contenente il 10 % di farina di soja, compiuti sopra dei soggetti normali, hanno fornito i coefficienti di utilizzazione espressi dai seguenti valori medî percentuali:

Assorbimento totale (secondo il residuo secco delle fecce) .	92,41
Assorbimento totale (secondo il computo delle calorie) .	92,48
Sostanze azotate	80,30
Grassi	95,70
Idrati di carbonio	97,01
Sostanze minerali	62,53

Questi valori dimostrano che l'utilizzazione del pane con il 10 % di farina di soja è pari a quella del pane di solo frumento della migliore qualità.

2. - In una seconda serie di ricerche riguardanti l'alimentazione con pane misto di frumento contenente il 20 % della stessa farina di soja, si ottennero i seguenti coefficienti di utilizzazione:

Assorbimento totale (secondo il residuo secco delle fecce)	93,72
Assorbimento totale (secondo il computo delle calorie) .	93,84
Sostanze azotate	83,90
Grassi	94,13
Idrati di carbonio	96,39
Sostanze minerali	68,60

L'utilizzazione del pane di soja al 20 % si dimostrò dunque, in complesso, leggermente inferiore a quella risultante dall'esperimento precedente, pur rientrando nei limiti proprî di una assimilazione assai soddisfacente per il pane bianco.

3. - La digeribilità *in vitro* delle proteine della farina di soja, per mezzo della pepsina cloridrica, risultò del 95,01 %; per la farina di frumento si ottenne una percentuale del 94,26 %.

4. - Il processo di estrazione dei grassi non diminuisce la capacità di utilizzazione digestiva per la farina di soja, anzi sembra favorirla.

5. - I risultati dei nostri esperimenti sono completamente favorevoli alla panificazione con farina di soja priva di grassi, specialmente se limitata per ora a proporzioni non superiori al 10 % rispetto alla farina di frumento.

I singoli risultati e quello complessivo di questa serie di ricerche, dimostrano in modo molto evidente, che il pane confezionato con una percentuale del 10 % e del 20 % di farina di soja quasi priva di grassi, aggiunta alla farina di frumento, è utilizzato dall'organismo umano così bene come il pane bianco di solo frumento di prima qualità.

Tenendo conto di questi risultati e della composizione del pane di soja, più ricco di proteine e di sali fosforati che non quello di frumento, si può asserire con sicurezza che questa (e lo stesso dicasi del pane misto con la polvere di latte) è l'unica forma di miscela che in luogo di diminuire le proprietà nutritiva del pane le innalza.

In base ai risultati esposti, ci sembra che il problema fisiologico relativo alla assimilabilità del pane di frumento contenente farina di soja deoleata nella proporzione del 10 %, si possa considerare risolto in senso completamente favorevole. Dal punto di vista tecnico la lavorazione di quel pane non richiede impianti speciali e non offre difficoltà ed inconvenienti.

L'eventuale adozione del pane misto con soja è subordinata alla disponibilità di questa leguminosa; oggi essa viene in totalità dall'Oriente e se ne importa all'incirca un milione di quintali per uso degli oleifici. Il residuo è quasi tutto esportato e serve all'estero per essere trasformato in farina ad uso di panificazione e per fabbricare biscotti o come mangime per gli animali. Data la quantità limitata di farina che si potrebbe ottenere oggi dalla soja (circa 70.000 quintali), se si utilizzasse tutta in Italia il suo uso, qualora non lo si lasciasse libero alla popolazione, potrebbe essere ristretto solo a grandi collettività (esercito, carceri) od a determinate regioni, ciò che del resto avviene anche con altri succedanei del frumento (riso, segale). Un provvedimento simile potrebbe essere adottato anche oggi, per non lasciar emigrare un prodotto alimentare tanto prezioso ed il cui prezzo è inferiore a quello della farina di frumento.

Il problema della farina di soja acquisterebbe un carattere molto diverso ed una importanza di gran lunga superiore all'attuale se si arrivasse a coltivare con profitto questa leguminosa, come è sperabile che avvenga, nel territorio della Penisola e specialmente in alcune delle nostre Colonie, essendovi connesso anche il problema del rifornimento di grassi.

6. - Per ciò che riguarda *altri tipi di pane misto*, non sarà mai abbastanza ripetuto che: *Magister artis ingenique largitor venter...* (Perseo). La storia ci ha lasciato il ricordo delle sostanze le più eterogenee ed inverosimili usate in tempo di penuria per confezionare del pane; molte decine se ne trovano descritte nelle opere del Manetti, del Gentile, del Targioni-Tozzetti e del Parmentier. Le dolorose vicende di questo *pane di carestia* o *di fame* sarebbero ormai dimenticate, se la guerra mondiale non avesse richiamato in vigore, specialmente in Germania, tutte le maniere di sostituire parzialmente il frumento od altri cereali.

Durante il grande conflitto i paesi Alleati usarono anche pane misto con farina di sorgo o dura, ma in proporzioni troppo ridotte perchè ne sia rimasta una esperienza sicura; studi in proposito non furono eseguiti.

La Germania ci ha fornito la casistica moderna più ricca di varietà del pane miscelato. R. O. NEUMANN nella sua opera più volte citata enumera, tenendosi conto, nel computo che io ne ho fatto, solo delle principali:

a) 15 varietà di pane misto ben studiate, che furono più o meno in commercio;

b) 11 varietà sperimentate anche prima della guerra, ma che non trovarono applicazione di qualche importanza;

c) 42 varietà proposte, ma non sperimentate sull'uomo, per alcune delle quali si determinò la composizione e si saggiò l'accettabilità.

La serie *a*) comprende tutte le varietà di pane misto che abbiamo passato in rassegna nelle pagine precedenti, ed altre combinazioni meno importanti di cereali che non abbiamo menzionato per brevità. Nelle categorie *b*) e *c*) rientrano i seguenti tipi di pane misto: pane di frumento o segale con farina di lupini, di castagne, di paglia, di legno (di betulla o di pino), di piselli e fagiuoli, di ghiandole e nocciole, di barbabietole dolci, di rape, di licheni; sono da citare anche il pane di frumento e di segale con pere e mele, melassa, latte e derivati del latte, sangue e siero di sangue.

Ho riferito a semplice titolo di curiosità questo elenco dei surrogati di cereali o di semplici aggiunte che furono escogitate, provate ed anche adottate ,in proporzioni ridotte, in Germania (ed in parte anche in Austria) durante la guerra mondiale; aggiungerò solo che a cagione della carestia di patate dell'inverno 1916-17, le rape e barbabietole secche ridotte in farina furono consumate abbastanza largamente. Perchè il fatto dell'aggiunta della farina di legno al pane non sembri troppo strano, dirò che alcune specie di legno contengono quantità non indifferenti di sostanze nutritive, servendo anche di alimento agli animali. RUBNER ha visto che il cane utilizza i principi nutritivi del legno di betulla in proporzione non indifferente. Nondimeno, tanto questo che il pane con farina di paglia, ebbero una applicazione poco estesa. Per un provvedimento di indole generale, quelle miscele non meritano l'attenzione del fisiologo e del legislatore.

Di uno di quei tipi di pane ora ricordati si è parlato anche recentemente in Italia, ed è quello con polvere di latte. Le prove fatte a Milano hanno mostrato che anche l'aggiunta di 1 kg di polvere di latte (corrispondente a circa 8,5 litri di latte fresco) per ogni quintale di farina lavorata fornisce un pane più nutriente di quello comune, poroso, omogeneo, ben lievitato, ben conservabile ed appetitoso. Poichè 1 kg di farina di latte costa 6 lire, il prezzo del pane aumenterebbe di ben poco con quell'aggiunta.

La storia dell'alimentazione del nostro popolo ci ha insegnato che il pane di solo frumento ha spodestato in Italia, nel corso dei secoli, le antiche miscele, l'uso delle quali è ormai quasi abbando-

nato. È prevedibile che fra pochi anni il pane, questo primissimo elemento energetico dei nostri lavoratori, sarà costituito ovunque solo di farina di frumento (seppure più razionalmente utilizzata che oggi) e che non si dovrà far ricorso alla panificazione mista nemmeno per supplire, in casi eccezionali, il frumento che ora c'invia l'estero. Solo se nella Penisola e nelle sue Colonie si producessero grandi quantità di soja, potrebbe convenire l'adozione della miscela con la farina di questa leguminosa, per accrescere il contenuto di proteine e di sali del pane.

Il poderoso sforzo della battaglia del grano e quello della Bonifica integrale, indici della nuova potenza dell' Italia risorta, ci hanno in gran parte liberati anche dal gravoso tributo che una volta pagavamo all'estero per l'acquisto di frumento. Occorre tener conto pertanto dell'aumento annuale di almeno 400.000 italiani, e delle accresciute esigenze dei lavoratori manuali per la conquista di un giusto benessere. Ma in questa corsa fra l'incremento della popolazione e quello delle sussistenze, è sperabile che la vittoria, ossia l'equilibrio, sarà raggiunto nel termine di pochi anni. Quando avremo in tal modo conquistata la completa indipendenza alimentare, che è un fattore così importante anche della sicurezza politica, allora forse non si tratterà più di panificazione mista con cereali inferiori, nemmeno come misura di necessità nazionale. Ma intanto è cosa prudente essere preparati per qualsiasi evenienza.

BIBLIOGRAFIA.

(Sono citate solo alcune opere di maggiore interesse per il soggetto trattato).

Acerbo G. - Studî riassuntivi di agricoltura antica. Serie prima. Editi a cura del Sindacato nazionale dei tecnici agricoltori fascisti. Roma, 1927.

Borasio L. - Intorno alla possibilità dell'impiego della farina di riso nella panificazione. Vercelli, Staz. Sper. di Risicoltura, 1930.

Bottazzi F. e Jappelli G. - Fisiologia dell'alimentazione, con speciale riguardo all'alimentazione delle classi povere. Milano, Vallardi, 1910.

Ducceschi V. - La soja e l'alimentazione nazionale. Milano, Vallardi, 1928, p. 246,

Hindhede M. - Unters. üb. die Verdaulichkeit einiger Brotarten. *Skandin. Archiv f. Physiol.*, 1923, **28**, 165.

Luciani L. e Baglioni S. - L'alimentazione umana secondo le più recenti indagini fisiologiche. Milano, Società Editrice Libraria, 1918.

Manetti S. - Delle specie diverse di frumento e di pane, siccome della panificazione. Firenze, 1765.

Maurizio A. - Die Getreide Nahrung im Wandel der Zeiten. Zürich, Orell Füssli, 1916.

Messedaglia L. - Il Mais e la vita rurale italiana (Saggio di storia agraria). Piacenza, 1927.

Neumann M. P. - Unser Kriegsbrot. Stegliz Berlin, Ollech, 1917.

Neumann R. O. - Die in Kriege 1914-1918 verwendenten und zur Verwendung empfolenen Brote, Brotersatz - und Brotstreckmittel. Berlin, Springer, 1920.

Parmentier A. A. - Le parfait Boulanger, ou traité complet sur la fabrication et le commerce du pain. Paris, 1778.

Idem - Recherches sur les végétaux nourissans, qui dans les temps de disette,

peuvent remplacer les aliments ordinaires. Paris, Imprimerie Royale, 1781, p. 600, tav. 1.
Idem et Rozier, Lasteyrie, Delalause - Traité théorique et pratique sur la culture des grains, suivi de l'art de faire le pain. Paris, Delalain, 1802, vol. 2, p. 472 e 572, tav. XVI.
Rubner M. u. Thomas K. - Die Verdaulichkeit d. Roggens bei verschiedener Vermahlung. *Archiv f. Anat. u. Physiol.* (*Physiol. Abth.*), 1916, 194.
Rubner M. - Die Verdaulichkeit von Weizenbrot. *Ibidem*, 1916, 72.
Idem - Die Verdaulichkeit d. Birkenholzer. *Ibidem*, 1915, 104 e 152.
Idem - Vom Brot und seinen Eigenschaften. *Deutsche med. Wochenschr.*, 1915, **19**, 548.
Idem - Die Verwertung aufgeschlossenen Strohes für die Ernährung des Menschen. *Arch. f. Ant. u. Physiol.*, 1917, 76.
Stoklasa J. - Das Brot der Zukunft. Jena, Fischer, 1917.
Sjollema B. - Ergebnisse und Probleme der modernen Ernährungslehre. *Ergebnisse der Physiologie*, 1922, **20**, 330 e 340. - In questa lunga rivista si trova un'ampia esposizione relativa al valore biologico dei cereali, delle leguminose e di altri prodotti vegetali.
Targioni Tozzetti G. - Istruzione circa le varie maniere di accrescere il pane con l'uso di alcune sostanze vegetali. Firenze, 1766.